

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-042302

(43)Date of publication of application : 13.02.1998

(51)Int.Cl.

H04N 9/04

(21)Application number : 09-109349

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 25.04.1997

(72)Inventor : ITO HIROSHI
KUBOTA AKIHIRO
SUGIMOTO YUKIHIRO
NOGUCHI TOSHIYUKI

(30)Priority

Priority number : 08107320 Priority date : 26.04.1996 Priority country : JP

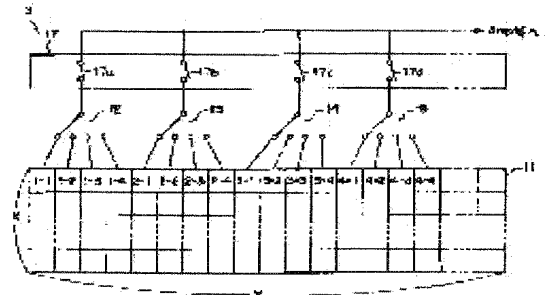
(54) FIELD SEQUENTIAL COLOR IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a field sequential color image pickup device which substantially improve the speed of fetching from an image pickup device, reduces color breakup and on the other hand, prevents resolution from deteriorating at the time of a still picture.

SOLUTION: An image of light component which passes through a color transmission filter of R, G and B is incident on an image pickup device 3 that is arranged on an optical path by the rotation of a rotational filter.

Entire pixels 11 of the device 3 are divided into pixel blocks whose horizontality \times verticality is one pixel \times four pixels, and each changeover switch 12, 13, etc., can select an optional block. At the time of animation, pixels in a block which is selected by the changeover switches 12, 13, etc., are fixed, 1/4 of entire pixels is read by one rotation of the rotational filter, and the rest is interpolated and shown as one frame of pixels. At the time of a still picture, pixels which are selected are switched every rotation of the rotational filter and entire pixels are read with four rotations.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-42302

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月13日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 9/04

H 0 4 N 9/04

Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-109349

(22) 出願日 平成9年(1997) 4月25日

(31) 優先権主張番号 特願平8-107320

(32) 優先日 平8(1996) 4月26日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目43番 2号

(72) 発明者 伊藤 広

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目43番 2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 窪田 明広

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目43番 2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 杉本 行弘

東京都渋谷区幡ヶ谷 2丁目43番 2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

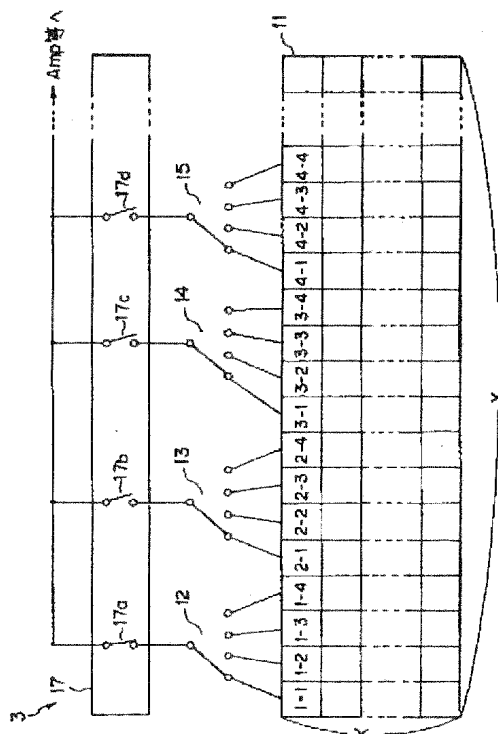
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 面順次カラー撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 撮像素子からの取り込み速度を実質的に向上でき、色割れを軽減する一方で、静止画時にも解像度が悪化しないようにできる面順次カラー撮像装置を提供すること。

【解決手段】 回転フィルタの回転により、光路上に配置した撮像素子3にR、G、Bの色透過フィルタを経た光成分の画像が入射される。撮像素子3の全画素11は水平×垂直が1×4個ずつの画素ブロックに分割され、それぞれ切り換えスイッチ12、13等で任意の1つを選択可能である。動画時には切り換えスイッチ12、13等で選択されるブロック内の画素を固定し、回転フィルタ1回転で全画素の1/4を読み出し、残りは補間して1フレームの画素として表示し、静止画時には回転フィルタ1回転毎に選択する画素を切り換え、4回転で全画素を読み出す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 単一の撮像素子に対し、3基準色の分布光線を時間的に分離して順次入射させ、各基準色の撮像信号を時系列で読み出す面順次カラー撮像装置において、

動画もしくは静止画に対応するための切換手段と、全画素を所定のブロックに分割し、読み出し信号を該ブロック内の任意の画素に選択することが可能な撮像素子と、時系列の各基準色の撮像信号を同時化出力するためのメモリとを備え、前記撮像素子は前記切換手段により、該ブロックの任意の画素を選択することを特徴とする面順次カラー撮像装置。

【請求項2】 前記撮像素子は、前記ブロック内の特定画素のみを間引いて読み出しを行う請求項1に記載の面順次カラー撮像装置。

【請求項3】 前記撮像素子は、同時に複数画素を読み出すための複数の出力ラインを有し、複線読み出しを行う請求項1に記載の面順次カラー撮像装置。

【請求項4】 前記切換手段は、動画もしくは静止画を自動的に判定することにより行い、これにより読み出す画素を切り換える請求項1に記載の面順次カラー撮像装置。

【請求項5】 前記ブロックの水平×垂直の画素が $n \times m$ 個（但し、 n 、 m は、少なくとも一方が2以上の自然数とする）の画素で構成される請求項1または2に記載の面順次カラー撮像装置。

【請求項6】 前記メモリは、読み出し時に間引かれた割合に応じ、間引かれた画素を補間する請求項1または2に記載の面順次カラー撮像装置。

【請求項7】 各基準色の撮像信号を時系列で読み出す1周期につき、前記撮像素子は全画素中の特定画素を読み出す請求項1または2に記載の面順次カラー撮像装置。

【請求項8】 前記切換手段は、動画時の動き速度に応じて多段階に切換を行い、これにより読み出し画素を選定し、前記メモリにて補間する請求項1または4に記載の面順次カラー撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各基準色の撮像信号を時系列で読み出すための手段と、読み出し画素を切り換えることのできる撮像素子と、時系列で読み出した基準色の撮像信号を同時化するためのメモリとを備えた面順次カラー撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、面順次カラー撮像装置としては、例えば以下の2つの従来例に代表される構成のものが知られている。なお、簡単にするため、3基準色をR、G、Bとして説明する。

【0003】図10は、従来例の一般的な面順次カラー

撮像装置31の簡易なブロック構成を示す。図示しない被写体の光学像を結像するための撮像レンズ或いは結像レンズ32の光軸上の結像位置には光電変換する機能を備えた撮像素子33が配置され、この撮像レンズ32と撮像素子33との間にはR、G、Bの各波長の光を透過する色透過フィルタを搭載した回転フィルタ34が配置され、この回転フィルタ34は図示しないモータ等の駆動手段により回転される。

【0004】回転フィルタ34が回転されることにより、光路上にR、G、Bの色透過フィルタが順次設定され、従って撮像素子33にはR、G、Bの各波長成分の光による像が結ばれる。この撮像素子33は走査制御部35からのR、G、Bの各波長成分の光の照射期間に同期した走査信号により、光電変換された各波長成分の像に対応する信号（R、G、B信号と言う）が撮像素子33から時系列に読み出される。

【0005】時系列のR、G、B信号はA/D変換器36によりデジタル化されてデジタルR、G、B信号となり、メモリ制御部37からの制御により、各色用メモリ38R、38G、38Bにそれぞれ順次書き込まれ、これらは同一のタイミングで読み出して同時化されたカラー画像信号データとなる。そして、同時化されたカラー画像信号データは信号処理部39に入力され、信号処理されてR、G、Bの色信号となり、図示しないカラーモニタなどに入力されて被写体像をカラー表示したり、画像記録装置に入力されて記録される。

【0006】次に、撮像素子33としてX-Yアドレス型固体撮像素子を採用し、このX-Yアドレス型固体撮像素子をノンインターレースで走査した場合の動作を、図11のタイミング図を参照して説明する。

【0007】図11では回転フィルタ34は周期が9Tで1回転し、その場合にR、G、Bの色透過フィルタはほぼ3Tの期間ずつ光路中に存在することになり、切り換わる期間はほぼ1Tとなっている。また、図11では第1の回転周期における例えばRの色透過フィルタを経て撮像素子33に入射される入射光をR-1で示している。このため、第nの回転周期におけるI（I=R、G、B）の色透過フィルタを経て入射される入射光はI-nとなる。また、入射光I-nのもとで撮像され、撮像素子33からメモリ38R、38G、38B側に出力される有効出力信号をI_nで示し、メモリ38R、38G、38Bから出力される出力信号も同様に示している。

【0008】回転フィルタ34を透過した入射光はR-1、G-1、B-1、R-2、G-2、B-2、R-3、…と変化するが、時間 $t=0 \sim T$ 、 $3T \sim 4T$ 、 $6T \sim 7T$ 、… $3nT \sim (3n+1)T$ 、…の各期間は、R、G、Bの色透過フィルタの切り換え部が光路上或いは撮像素子33上を横切るために、入射光は混色する。なお、ここでTは1フレーム期間であり、 $n=0, 1$,

2, ...である。

【0009】従って、R, G, Bの入射光に対する混色の無い有効な信号は、 $t = T \sim 3T, 4T \sim 6T, 7T \sim 9T, \dots, (3n-2)T \sim 3nT, \dots$ の各期間に蓄積・読み出しを行った信号R1, G1, B1, R2, ...となる。

【0010】この有効な読み出し信号R1, G1, B1, R2, ...は、A/D変換器36でA/D変換された後、それぞれ同時化用のRメモリ38R、Gメモリ38G、Bメモリ38Bへそれぞれ書き込まれる。

【0011】ついで、各メモリ38R, 38G, 38BからデジタルR, G, B信号が同一のタイミングで読み出され、同時化される。ここで各メモリ38R, 38G, 38Bからは、次の新たな有効読み出し信号に書き換えられるまで、複数回同一の信号が繰り返し読み出される。同時化された信号は、その後、信号処理部39で必要な信号処理が加えられて出力信号となる。

【0012】また、第2の従来例として特開平7-79448号公報がある。この公報では、回転フィルタの1回転毎に、撮像素子から各色の1フィールド分の画を読み出し、動画/静止画の検出を行って静止画時は、2回転で1フレームを構成し、動画時には1回転で得られた1フィールド分の画で、もう一方のフィールドを補間して1フレームを完成するという面順次カラーカメラを開示している。これにより、動画時は回転フィルタ1回転毎のフレーム表示を可能にし、面順次方式による画像の取り込み速度を上げて、色割れを少なくしている。

【0013】

【発明が解決しようする課題】従来の面順次カラー撮像装置においては、同時化するためにR, G, Bの各原色信号をメモリにため込んでいる時間内に被写体が動いた場合、R, G, B出力画像の画が一致なくなるために色割れを生じ、画像が乱れるという問題があった。

【0014】かかる問題点を解決するための装置である特開平7-79448号公報によれば、動画時は回転フィルタ1回転の時間で1フィールド分の画像を用い、フレーム表示が可能であるが、1フィールドの画像読み出し時間以上の取り込み速度の向上は不可能であった。またノンインタレース走査については何ら開示されていない。

【0015】本発明は以上のような問題点に鑑み、面順次カラー撮像装置の取り込み速度を更に向上させ、色割れを軽減する一方で、静止画時には解像度が悪化しないようにできる面順次カラー撮像装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の面順次カラー撮像装置は、単一の撮像素子に対し、3基準色の分布光線を時間的に分離して順次入射させ、各基準色の撮像信号を時系列で読み出す面順次カラー撮像装置において、動

画もしくは静止画に対応するための切換手段と、全画面を所定のブロックに分割し、読み出し信号を該ブロック内の任意の画素に選択することが可能な撮像素子と、時系列の各基準色の撮像信号を同時化出力するためのメモリとを備え、前記撮像素子は前記切換手段により、該ブロックの任意の画素を選択することを特徴とする。

【0017】上記構成により、動画もしくは静止画に対応して各基準色の撮像信号を時系列で読み出す周期に同期してブロックから選択する画素を変更することにより、動画の場合には色割れの少ないカラー画像を得ることが可能であると共に、静止画の場合には解像度の高いカラー画像を得ることが可能になる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を具体的に説明する。図1ないし図5は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は本発明の第1の実施の形態の面順次カラー撮像装置の概略の構成を示し、図2は撮像素子の主要部の構成を示し、図3ないし図5は動作説明のためのタイミング図を示す。

【0019】本実施の形態の面順次カラー撮像装置1においては、図示しない被写体の光学像を結ぶための撮像レンズ或いは結像レンズ2の光軸上の結像位置には光電変換する機能を備えた撮像素子3が配置され、この撮像レンズ2と撮像素子3との間にはR, G, Bの各波長の光を透過する色透過フィルタを周方向に搭載した回転フィルタ4が配置され、この回転フィルタ4は図示しないモータ等の駆動手段により一定速度で回転される。

【0020】回転フィルタ4が回転されることにより、光路上にR, G, Bの色透過フィルタが順次設定され、従って撮像素子3には3基準色として、R, G, Bの各波長の分布光線による像が結ばれる。この撮像素子3は走査制御部5からのR, G, Bの各波長成分の光の照射期間に同期した走査信号により、光電変換された各波長成分の像に対応する信号(R, G, B信号と言う)が撮像素子3から時系列に読み出される。

【0021】時系列のR, G, B信号はA/D変換器6によりデジタル化されてデジタルR, G, B信号となり、メモリ制御部7からの制御により、各色用メモリ8R, 8G, 8Bにそれぞれ順次書き込まれ、これらは同一のタイミングで読み出されて同時化されたカラー画像信号データとなる。そして、同時化されたカラー画像信号データは信号処理部9に入力され、信号処理されてR, G, Bの色信号となり、図示しないカラーモニタなどに入力されて被写体像をカラー表示すると共に、画像記録装置に入力されて記録することもできる。

【0022】本実施の形態では、動き検出部10を有し、この動き検出部10の出力で走査制御部5とメモリ制御部7の動作を静止画と動画で異なる制御を行うように切り換える構成となっている。つまり、動き検出部10は動画に対応した表示モードと、静止画に対応した表

示モードとを切り換える切換手段を形成している。また、動画の場合には、図示しない選択スイッチ或いは切換スイッチの選択により、動き量に応じて画像表示の動作モードを変更できるようにしている。

【0023】より具体的には、本実施の形態では撮像素子3としてX-Yアドレス型固体撮像素子を採用し、このX-Yアドレス型固体撮像素子をノンインターレースで走査すると共に、撮像素子3からの読み出し画素を回転フィルタ4の回転毎に切り換えることのできる走査制御部5と、走査制御部5とメモリ制御部7の制御パターンを動き検出部10の動き検出に応じて、変えることのできるブロック構成としている。

【0024】例えば、図2のように水平×垂直；X×Y個の画素で構成される撮像素子3の全画素11を、切り換えスイッチ12、13、14、15、…で切り換えることのできる水平×垂直；4×1＝4画素ずつのブロックに分割している。つまり、図2に示すようにX＝1の水平画素列では、1-1、1-2、1-3、1-4の4画素からなる第1の画素ブロック、2-1、2-2、2-3、2-4の4画素からなる第2の画素ブロック、3-1、3-2、3-3、3-4の4画素からなる第3の画素ブロック、4-1、4-2、4-3、4-4の4画素からなる第4の画素ブロックという具合に水平方向に順次配置されている。

【0025】そして、各ブロックの4画素は切り換えスイッチ12、13、14、15、…でその1つを任意に選択できるようにしている。つまり、切り換えスイッチ12は第1の画素ブロックの4画素、1-1、1-2、1-3、1-4から1つを選択し、切り換えスイッチ13は第2の画素ブロックの4画素、2-1、2-2、2-3、2-4から1つを選択し、切り換えスイッチ14は第3の画素ブロックの4画素、3-1、3-2、3-3、3-4から1つを選択し、切り換えスイッチ15は第4の画素ブロックの4画素、4-1、4-2、4-3、4-4から1つを選択するという具合になっている。

【0026】また、図2では簡単化のため、X＝2等での水平画素での符号を示していないが、例えば第1の画素ブロックの4画素、1-1、1-2、1-3、1-4の下側の4画素は切り換えスイッチ12により選択して読み出すことができる。他の画素ブロックも同様である。

【0027】また、本実施の形態では、撮像素子3の読み出し速度を上げることを必要としないで、回転フィルタ4の回転速度を速くしている。この場合、回転速度を上げたことにより、撮像素子3の全画素を取りこぼしなく、読み取るには当然に読み出し速度も上げる必要があるが、本実施の形態ではフレーム表示期間に応じて読み出し画素数を変更（調整）することにより、より具体的には読み出す画素を間引くことにより、読み取り速度の

向上を必要としないで対処している。

【0028】例えば、動画の表示にも対応できるように回転フィルタ4の回転速度を例えば4倍（一般化した場合にはp倍）にし、1フレーム表示期間を短くした場合、例えば、回転フィルタ4の1回転と同じ周期にした場合には、読み出す画素数を1/4（一般化した場合には1/p）とし、撮像素子3の読み出し速度を変更しないで済むように、従って、高速化を不必要にしている。また、静止画のモードでは1フレーム表示期間を長くして、全画素を読み出し、解像度の低下を防止するようにしている。

【0029】そして、回転フィルタ4の1回転では各画素ブロック中の1画素のみを読み、水平走査スイッチ群17のスイッチ17a、17b、17c、17d、…により順次切り換えて、スイッチ12、13、14、15、…を経て順次得られる信号をそれぞれ切り換えて出力し、撮像素子3内部のアンプ等を介して出力端からA/D変換部6側に出力する。

【0030】切り換えスイッチ12、13、14、15、…のON、OFF選択及び水平走査スイッチ群17のスイッチ17a、17b、17c、17d、…のON、OFF選択は動き検出部10の判断結果に応じて動作する走査制御部5の制御により行われる。また、これに対応してメモリ制御部7はメモリ8R、8G、8Bへの書き込み及び読み出しを制御し、信号処理部9を経てカラーモニタに表示されるカラーの静止画或いは動画それぞれに適した表示形態で表示する。

【0031】具体的には、動き検出部10は、動き検出によって、静止画或いは動画の判断を行い、その判断結果に応じて図3或いは図4のように異なる画像表示の制御を行う。

【0032】この動き検出部10は例えば、A/D変換部6を経た時系列の同じ色信号成分を取り込んで、その相関量の検出を行い、相関量が殆ど100パーセントに近い設定値以上と判断した場合を静止画、設定値未満を動画と判断する。また、動画の場合にさらにその相関量の値に応じて動きが速い場合、遅い場合等、多段階の動きを判断できるようにしている。

【0033】静止画と判断した場合には、色割れは発生しないか、殆どないので、解像度を悪化しないように1フレームの表示期間を長くして（図3では9T）、1フレームの画像表示に用いる画素数を多くし、一方動画と判断した場合には色割れを軽減するために、1フレームの表示期間を短くし（図4では(9/4)T）、1フレームの画像表示に用いる画素数を間引いて少なくし、不足分を隣接する画素で補間するようにしている。

【0034】また、動画と判断した場合には、その動き量に応じて画像表示の制御を変更するモードも備え、この場合には例えば図5に示すように動作するようにしている。以下、静止画の動作に対応する図3の場合から順

10

20

30

40

50

次説明する。

【0035】静止画と判断した画像の場合には、回転フィルタ4の回転毎に該ブロック中の読み出す画素を切り換えスイッチ12、13、14、15、…を順次切り換え、4回転で全画素を読み出す走査をノンインターレース方式で行った場合、同時化のタイミングは図3のようになる。

【0036】なお、図3（図4及び図5も同様）において、(A)、(B)、(C)、(D)、(E)、(F)はそれぞれ時間、入射光、(回転)フィルタ1回転の期間、1フレーム表示期間、有効出力信号(メモリ入力)、出力信号(メモリ出力)を示す。

【0037】図3(B)の入射光R-11、G-11、B-11、R-12、…は4回転で1フレームの画像を得るということで、例えばR-i jは第iのフレームにおけるj回転目でのRの入射光を示している。また、図3(E)の有効出力信号(メモリ入力)はR11、G11、B11、R12、…において、例えばR i jは第iのフレームにおけるj回転目でのRの入射光のもとで撮像された信号を示している。また、図3(F)における出力信号(メモリ出力)も図3(E)と同様の信号を示している。ここで、例えば、R04は時間Tが0以前にRメモリ38Rに残っている信号を示している。

【0038】画素の読み出し順は、回転フィルタ4の回転毎に図2のスイッチ12、13、14、15、…を順次切り換え、1回転目にはそれぞれ各画素ブロックの第1番目の画素、つまり1-1、2-1、3-1、4-1、…を順次読み出し、2回転目にはそれぞれ1-2、2-2、3-2、4-2、…を読み出し、各1回転に読み出す画素で擬似フィールドを形成する。

【0039】このとき、1回転目で読み出す画素数は全画素の1/4で済み、静止画時には、全画素の1/4の画素数で構成する擬似フィールドを4回転で4枚得て、これをメモリ8R、8G、8Bで合成して1フレームとする。時間的には、Tを1フレーム期間とすると(9/4)Tで1枚の擬似フィールドを得て、これを4枚合成して9Tで1フレームを構成する。つまり、4回転で全画素を読み出して使用することにより高解像度のカラー画像が得られるようにしている。なお、撮像素子3の信号は回転フィルタ4が1回転する毎にリセットされるようにしている。

【0040】また、動き検出部10により動画と検出されたときの表示タイミングを図4に示す。この場合には、図4の(C)、(D)から分かるように回転フィルタ4の1回転を1フレーム表示期間としている。従って、入射光は回転フィルタ4の1回転目は(図3の場合と同様に)R-11、G-11、B-11となり、(9/4)Tからの2回転目には(図3の9Tからの)R-21、G-21、B-21と続く。

【0041】図3では回転フィルタ4の回転毎に撮像素

子3の画素ブロックから読み出す画素を切り換えたが、図4ではこの切り換えを行わないで、各画素ブロック中の特定の画素のみを読み出し、その他の画素は間引かれて読み出されない。

【0042】つまり図2の切り換えスイッチ12、13、14、15、…を固定にし、例えば、1-1、2-1、3-1、4-1、…を常に読み出し、かつ、この1/4に間引かれた擬似フィールドを、フィルタの回転毎に1フレームとして、メモリ8R、8G、8Bにより4倍に補間し、更新してゆく。時間的には、(9/4)Tで得た1枚の擬似フィールドデータを、各画素につき水平方向に4画素同じデータでこれを補間し、常に(9/4)Tで1フレームを構成する。

【0043】このようにすることにより、1フィールドの画素数よりも少ない画素数の読み出し時間により、1フレームの画像表示が可能になり、1フィールドの画素数を読み出す時間でさえも色割れが発生するような場合にも対応できる(第2の従来例では1フィールドの画素数を読み出す時間が必要であるのに対し、この実施の形態ではその半分の時間で1フレームの画像形成が可能である)。さらに各画素ブロックの画素数を多くすることにより、さらに短時間で1フレームの画像形成が可能になる。

【0044】動き検出部10により動画と検出したときに動画の動きの速さを認識し、その段階に応じて読み出す画素数を変化させ、多段階に画像表示速度を切り換える場合には、例えば以下に行う。

【0045】例えば、動き検出部10で3段階の速度認識を行い、各段階に応じて撮像素子3の読み出し及びメモリの補間パターンを切り換える。そして、最も動きが速いと判断した場合には図4に示すタイミング(パターン)のモードで行わせ、中位の動きと判断した場合には図5に示すタイミングのモードで行わせる。図5では(D)に示すように1フレーム表示期間を回転フィルタ4の2回転の周期(9/2)Tに設定している。この周期は図4の2倍の期間にしている。

【0046】従って、図5のタイミングで表示する場合、図2の4画素切り換えスイッチをいずれか2画素の間で擬似フィールド毎に切り換え、各画素ブロック中の特定の2画素のみを読み出し、残りの2画素は表示に使用しない。時間的には(9/4)Tで1枚の擬似フィールドを得て、これを2枚合成して(9/2)Tで1フレームを構成する。

【0047】また、最も動きが遅いと判断した場合には、図示しないが例えば1フレーム表示期間を回転フィルタ4の3回転の周期(27/4)Tに設定し、回転フィルタ4が1回転する毎に各画素ブロックから1画素を順次選択し、4回転目には残りの1画素を選択することなく再び最初の1画素を選択する。つまり、4画素中の3画素を表示に使用し、残りの1画素は選択しないで、

1フレームの画素数における不足する分は隣接する画素で補間する。そして回転フィルタ4の3回転の周期($27/4$)Tで1フレームの画像表示を行う。なお、多段階設定の方法として動き検出による以外に、使用者の目的に応じ、切り換えスイッチ等より外部から強制的に切り換える方法も考えられる。

【0048】本実施の形態の面順次カラー撮像装置1によれば、撮像素子3を所定の画素数からなる複数のブロックに分けて、各ブロック内の任意の画素を選択できるようにし、動き検出部10による動き検出判断に応じ、静止画と判断した場合には、1フレーム表示期間を長くして、各フレーム表示期間内に読み出されて使用される画素数を多くしているの、具体的には全ての画素を読み出すので、解像度の低下を防止して、鮮明な画像の表示を行うことができる。

【0049】また、動画と判断した場合には、間引いて読み出すことにより1フレーム表示期間を短くして、色割れの無い或いは少ない画像を表示することができる。また、フレーム表示期間に応じて画素の読み出し画素の数を変更しているの、撮像素子3の読み出し速度を変えることなく実現でき、装置の構成の簡略化及びコストの削減を可能にする。

【0050】なお、上述の説明では撮像素子3の全画素を水平×垂直に 1×4 個ずつの画素ブロックに分けた場合で説明したが、この他に $1 \times n$ 個ずつでも良い。但し、 n は2以上の自然数、つまり、 $n=2, 3, 4, \dots$ の数とする。この場合には回転フィルタ4の回転毎に該画素ブロック中の特定の1画素のみを読み出した場合、取り込み速度を n 倍にできる。

【0051】さらに、撮像素子3の全画素を水平×垂直に $n \times m$ 個ずつの画素ブロックに分割し、回転フィルタ4の回転毎に該画素ブロック中の特定の1画素のみを読み出した場合、取り込み速度を $n \times m$ 倍にできる。但し、上記 n, m の少なくとも一方は2以上の自然数とする。

【0052】また、このように水平×垂直に $n \times m$ 個ずつの画素ブロックに分割した場合、回転フィルタ4の1回転につき1画素ずつ、かつ、回転毎に読み出す画素を該画素ブロック内で変えてやり、 b 個の特定画素のみを常に読み出した場合、動画時の被写体の動きの速さにより b の値を切り換え、それに応じてメモリの補間も変えることで、取り込み速度と解像度の多段階設定を可能にできる。

【0053】(第2の実施の形態)次に、本発明の第2の実施の形態を説明する。図6は、本発明の第2の実施の形態の面順次カラー撮像装置20の概略の構成を示す図であり、図7は、本発明の第2の実施の形態における撮像素子の主要部の構成を示す図である。第1の実施の形態では単線読み出しであったのに対し、本実施の形態では複線読み出しにより第1の実施の形態と同様の動作

を行う構成としている。

【0054】従って、本実施の形態における面順次カラー撮像装置20は、図6に示すように、図1の撮像素子3として図2に示すものの代わりに、図7に示す2線読み出しの撮像素子3'を採用し、かつ、図1におけるA/D変換部6に代わって2入力に対応したA/D変換部6'を適用している。また、回転フィルタ4は第1の実施の形態の倍の速度で回転させるようにしている。

【0055】図7に示すように水平×垂直； $X \times Y$ 個の画素で構成される撮像素子3'の全画素21を水平方向に2線読み出しを行う。この撮像素子3'は図2に示す撮像素子3における1つの水平走査スイッチ群17の代わりに、2つの水平走査スイッチ群27、28を有する。水平走査スイッチ群27はそれぞれスイッチ27a, 27b, ...からなり、水平走査スイッチ群28はそれぞれスイッチ28a, 28b, ...からなる。

【0056】また、撮像素子3'の全画素21を、水平×垂直； $8 \times 1 = 8$ 画素ずつのブロックに分割し、対となる切り換えスイッチ22a, 23a；22b, 23b；...でそれぞれ選択して等価的にAライン及びBラインに属する4画素ずつのブロックを1つの切り換えスイッチで切り換えることのできるようにしている。例えば、 $X=1$ の第1の水平画素列において、第1の画素ブロックに属する8個の画素A1-1, B1-1, A1-2, B1-2, A1-3, B1-3, A1-4, B1-4は、Aラインの4個の画素A1-1, A1-2, A1-3, A1-4がスイッチ22aで、Bラインの4個の画素B1-1, B1-2, B1-3, B1-4がスイッチ23aでそれぞれ選択可能に接続され、スイッチ22aは水平走査スイッチ群27のスイッチ27aに接続され、スイッチ23aは水平走査スイッチ群28のスイッチ28aに接続されている。

【0057】また、第2の画素ブロックに属する8個の画素A2-1, B2-1, A2-2, B2-2, A2-3, B2-3, A2-4, B2-4は、Aラインの4個の画素A2-1, A2-2, A2-3, A2-4がスイッチ22bで、Bラインの4個の画素B2-1, B2-2, B2-3, B2-4がスイッチ23bでそれぞれ選択可能に接続され、スイッチ22bは水平走査スイッチ群27のスイッチ27bに接続され、スイッチ23bは水平走査スイッチ群28のスイッチ28bに接続されている。この他の画素ブロックも同様の構成になっている。

【0058】そして、Aラインの画素はスイッチ22a, 22b, ...で選択されたものが順次、水平走査スイッチ群27のスイッチ27a, 27b, ...を経て出力AとしてA/D変換部6'側に出力されると共に、Bラインの画素はスイッチ23a, 23b, ...で選択されたものが順次、水平走査スイッチ群28のスイッチ28a, 28b, ...を経て出力BとしてA/D変換部6'側に出

力される。

【0059】本実施の形態においても、動き検出部10により、静止画か動画かを判断し、その判断結果に応じて、第1の実施の形態と同様に表示の動作パターンを変更する。

【0060】この場合、回転フィルタ4の回転毎に図7のスイッチ22a, 23a, 22b, 23b, …を経て選択された画素の信号を切り換えて出力する。具体的には静止画と判断した場合には回転フィルタ4の1回転目にはAラインからA1-1, A2-1, …の画素がスイッチ22a, 22b, …を経て読み出され、BラインからはB1-1, B2-1, …の画素がスイッチ23a, 23b, …を経てそれぞれ読み出される。2回転目にはAラインからA1-2, A2-2, …の画素がスイッチ22a, 22b, …を経て読み出され、BラインからはB1-2, B2-2, …の画素がスイッチ23a, 23b, …を経てそれぞれ読み出される。

【0061】また、3回転目にはAラインからA1-3, A2-3, …の画素がスイッチ22a, 22b, …を経て読み出され、BラインからはB1-3, B2-3, …の画素がスイッチ23a, 23b, …を経てそれぞれ読み出される。4回転目にはAラインからA1-4, 2-4, …の画素がスイッチ22a, 22b, …を経て読み出され、BラインからはB1-4, B2-4, …の画素がスイッチ23a, 23b, …を経てそれぞれ読み出される。

【0062】また、Aラインの画素はスイッチ22a, 22b, …のONに応じて、水平走査スイッチ群27のスイッチ27a, 27b, …が順次ONされて出力AとしてA/D変換部6'側に出力されると共に、Bラインの画素はスイッチ23a, 23b, …のONに応じて、水平走査スイッチ群28のスイッチ28a, 28b, …が順次ONされて出力BとしてA/D変換部6'側に出力される。

【0063】そして、4回転で1フレームの表示期間となる。この場合、Aライン及びBラインから同時に1画素ずつ読み出しを行う2線読み出しであるので、(撮像素子の全画素数が第1の実施の形態と同じであるとし、かつ1画素の読み出し速度が同じであるとする)実質的な読み出し速度は第1の実施の形態の2倍になり、回転フィルタ4の回転速度を2倍にできる。つまり、第1の実施の形態における図3と同様の動作を2倍の読み出し速度で実現できる。

【0064】また、動画と判断した場合にはAライン及びBラインとも各ブロック内で読み出す画素を1画素にする。このようにすると、第1の実施の形態における図4と同様の動作を2倍の読み出し速度で実現できる。

【0065】その他の場合、例えば、図5の動作も同様に、2倍の読み出し速度で実現できる。本実施の形態の面順次カラー撮像装置20によれば、第1の実施の形態

と同様の効果がさらに速い読み出し速度で実現できる。

【0066】なお、第2の実施の形態では読み出し速度を2倍にできるが、読み出し速度を速くする代わりに画素数を多くしても良い。例えば、画素数を2倍にしても、第1の実施の形態と同じフレーム表示期間でより解像度の高い画像表示を行うようにしても良い。

【0067】また、第2の実施の形態では2線読み出しの例で説明したが、さらに3線等の多線読み出しを行うようにしても良い。また、第1の実施の形態或いは第2の実施の形態における画素ブロックの値に限定されるものでなく、他の値の画素ブロックに分けて静止画或いは動画に応じて動作パターンを変更するようにしても良い。このように、上記第1, 第2の実施の形態においても、切り換えスイッチの切り換えパターンや切り換え画素数を変えることで様々な応用が可能である。

【0068】なお、上述の実施の形態では3つの基準光としてはR, G, Bの各波長の光をそれぞれ透過する色透過フィルタを用いて面順次のカラー撮像を行う場合で説明したが、3つの基準光としてはこの他の波長域の光を透過する回転フィルタを用いても良い。

【0069】次に、本発明の第3の実施の形態を説明する。図8は、本発明の第3の実施の形態の面順次カラー撮像装置40の概略の構成を示す図である。上記面順次カラー撮像装置40は、被写体41の照明用の光源として基準色のR, G, Bの波長光を順次発光するLED42を有しており、回転フィルタ4を不要とする。それ以外の構成は、上記第1の実施の形態の装置の構成と同様とする。

【0070】上記面順次カラー撮像装置40においては、上記LED42の順次発光する基準色の光は、被写体41で反射される。その反射光によるR, G, B画像信号が撮像素子3から時系列に読み出される。それ以降の画像信号の処理は、上記第1の実施の形態における処理と同様とする。

【0071】本第3の実施の形態の面順次カラー撮像装置40によれば、上記第1の実施の形態の装置の効果に加えて、さらに、回転フィルタを用いる必要がないので、構成が簡素化され、装置の小型化も実現できる。

【0072】次に、本発明の第4の実施の形態を説明する。図9は、本発明の第4の実施の形態の面順次カラー撮像装置50の概略の構成を示す図である。上記面順次カラー撮像装置50は、被写体51の照明用の光源として白色光源52を適用し、R, G, Bの基準色透過フィルタを搭載する回転フィルタ4を上記白色光源52の前方に配設する。それ以外の構成は、上記第1の実施の形態の装置の構成と同様とする。

【0073】上記面順次カラー撮像装置50においては、上記白色光源52からの出射光は、回転フィルタ4を透過し、各基準色の光として被写体51に照射される。その反射光によるR, G, B画像信号が撮像素子3

から時系列に読み出される。それ以降の画像信号の処理は、前記第1の実施の形態による処理と同様の処理がなされる。

【0074】本第4の実施の形態の面順次カラー撮像装置50によれば、上記第1の実施の形態の装置の効果に加えて、さらに、被写体51の輝度が低い場合であっても良好な撮影を行うことができる。なお、上述の実施の形態などを部分的などで組み合わせて形成される実施の形態なども本発明に属する。

【0075】

【発明の効果】以上説明したように本発明の面順次カラー撮像装置によれば、動画もしくは静止画に対応して各基準色の撮像信号を時系列で読み出す周期に同期してブロックから選択する画素を変更することにより、動画の場合には色割れの少ないカラー画像を得ることが可能であると共に、静止画の場合には解像度の高いカラー画像を得ることが可能になる。また、動画時には間引き読み出しを行うことが可能であり、各原色信号とも通常のインターレース走査で1フィールドに読み出す画素数よりも少ない画素数を、各基準色の撮像信号を時系列で読み出す1周期毎に読み出して擬似フィールドとし、間引いた画素はメモリで補間することで上記1周期毎に1フレーム分の画を作成する。これにより、撮像素子の読み出し速度を速くすることなく、3基準色での撮像信号を取り込む速度が上がるため、色割れを軽減できる。さらに、複線読み出しを行うものにあつては、撮像素子の読み出し速度を速くすることなく、3基準色での撮像信号を取り込む速度を上げることが出来るため、色割れを軽減できる。また、動画もしくは静止画を自動的に判定するので、動画及び静止画にそれぞれ適した表示形態で表示でき、かつ静止画の場合には高解像度で表示できる。また、間引かれた画素を補間することにより全画面表示が可能になる。また、動画時における動きの速度に応じてより適したカラー画像の表示が可能になる。

*

*【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の面順次カラー撮像装置の概略の構成図。

【図2】撮像素子の主要部の構成を示す図。

【図3】静止画と判断した場合における動作説明のためのタイミング図。

【図4】動画と判断した場合における動作説明のためのタイミング図。

【図5】動画の場合でさらに中位の動き速度に場合における動作説明のためのタイミング図。

【図6】本発明の第2の実施の形態の面順次カラー撮像装置の概略の構成図。

【図7】上記図6の第2の実施の形態における2線読み出しを行う撮像素子の主要部の構成を示す図。

【図8】本発明の第3の実施の形態の面順次カラー撮像装置の概略の構成図。

【図9】本発明の第4の実施の形態の面順次カラー撮像装置の概略の構成図。

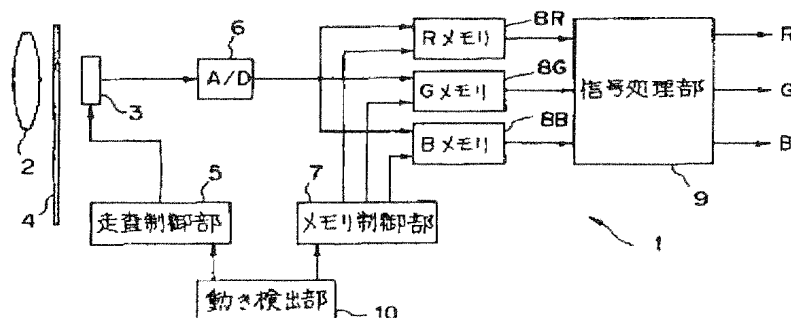
【図10】従来例の面順次カラー撮像装置の概略の構成図。

【図11】上記図11の動作説明のためのタイミング図。

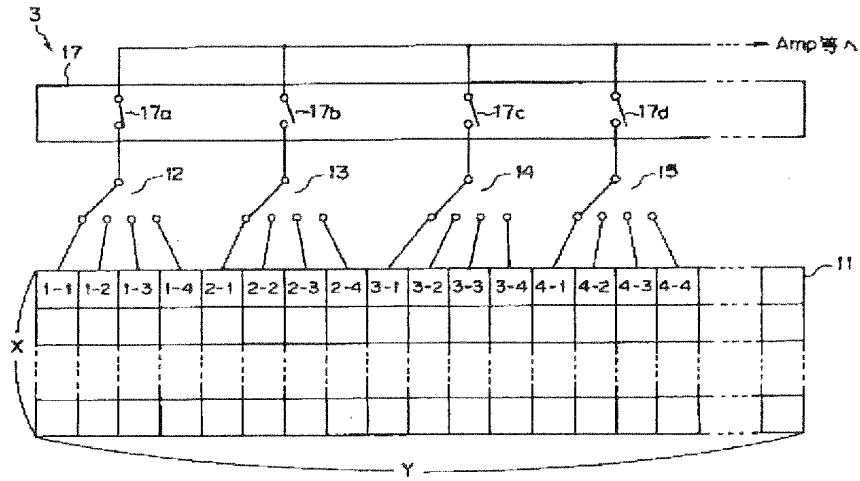
【符号の説明】

- 1, 20, 40, 50 面順次カラー撮像装置
- 2 撮像レンズ（結像レンズ）
- 3, 3' 撮像素子
- 4 回転フィルタ
- 5 走査制御部
- 6, 6' A/D変換部
- 7 メモリ制御部
- 8R, 8G, 8B メモリ
- 9 信号処理部
- 10 動き検出部
- 12, 13, 14, 15 切り換えスイッチ
- 17 水平走査スイッチ群

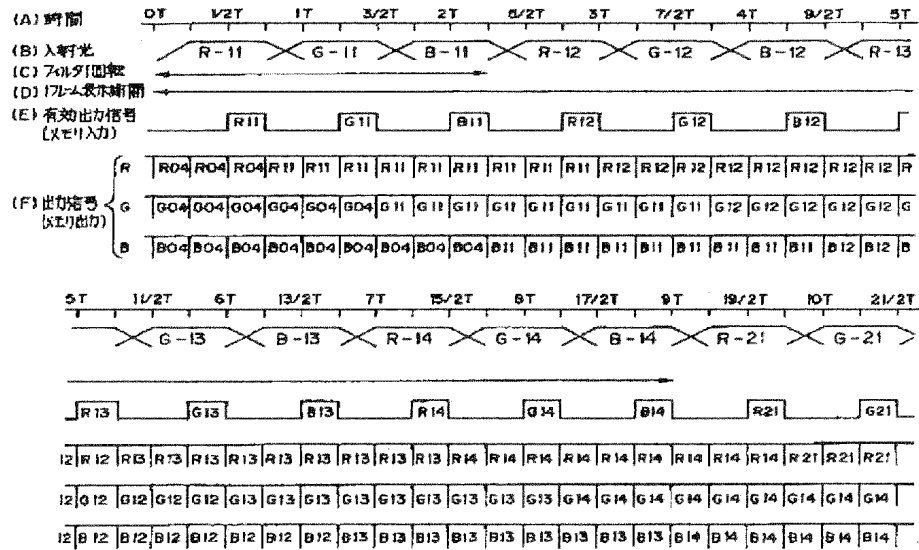
【図1】



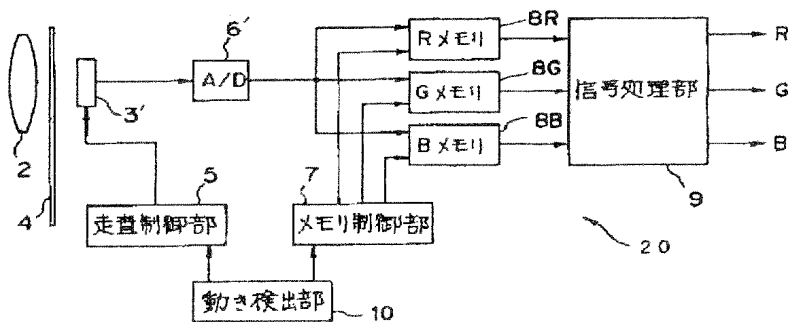
【図2】



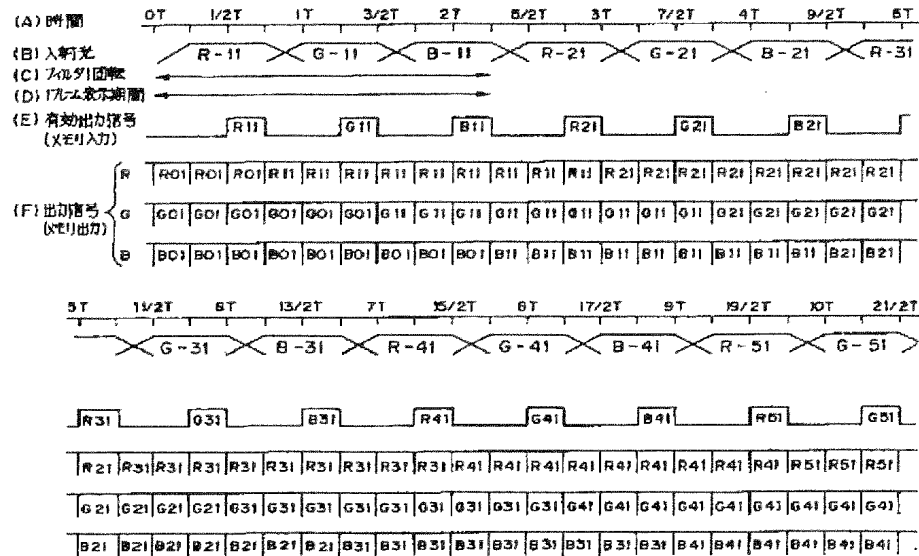
【図3】



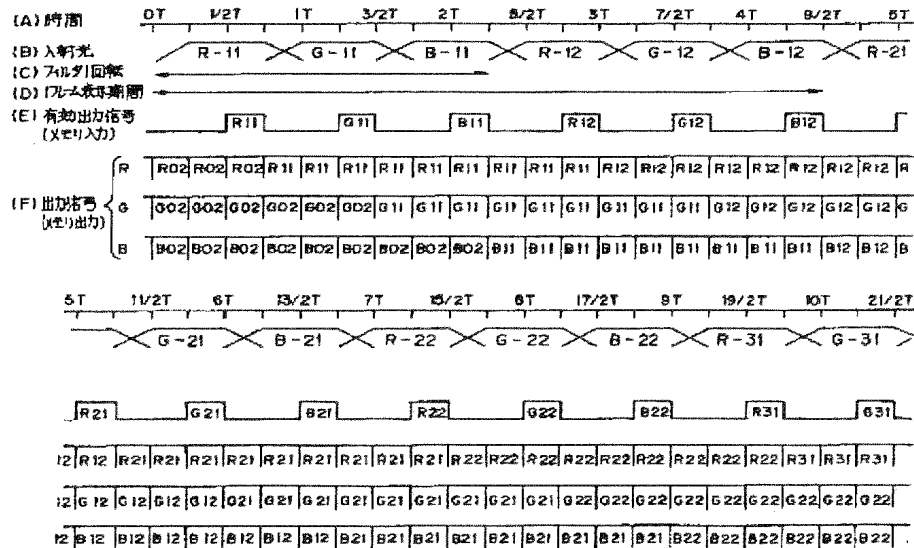
【図6】



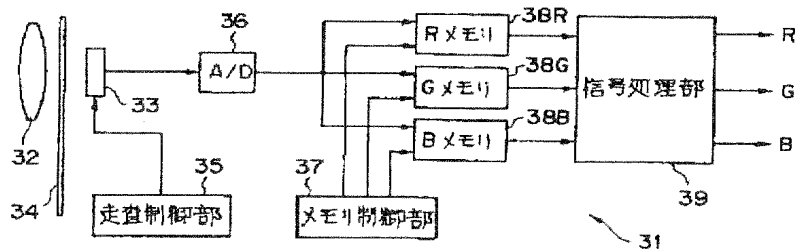
【図4】



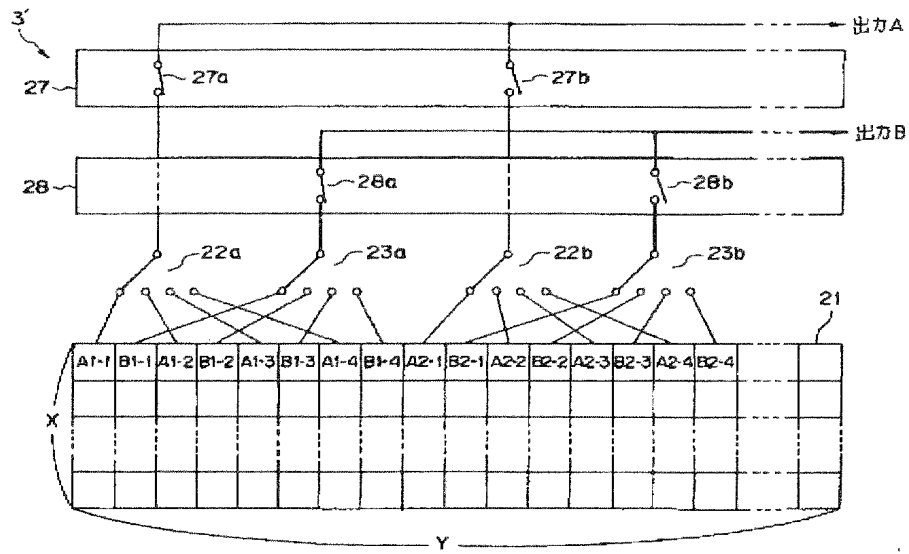
【図 5】



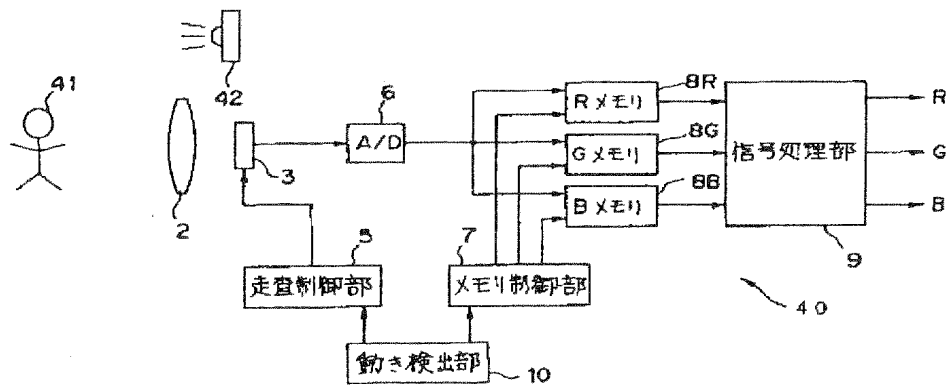
【図 10】



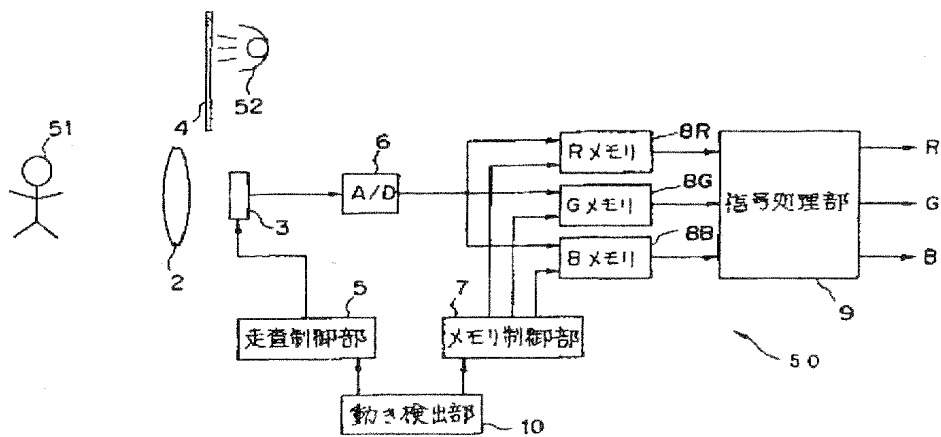
【図7】



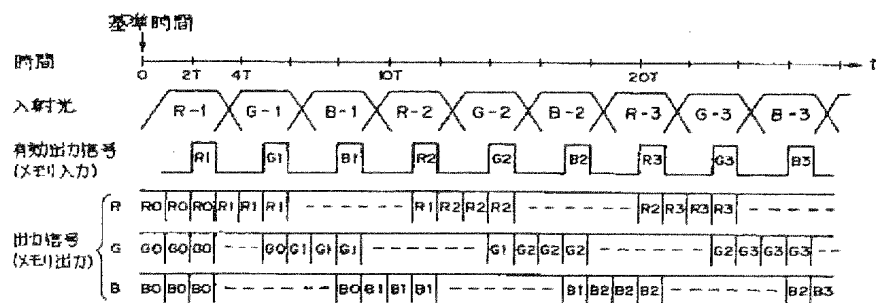
【図8】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72) 発明者 野口 敏之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内